

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-291671

(43)Date of publication of application : 18.10.1994

(51)Int.Cl.

H03M 7/30

(21)Application number : 04-224482

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND
CO LTD

(22)Date of filing : 25.08.1992

(72)Inventor : GOTO MICHIO
MATSUI YOSHINORI

(30)Priority

Priority number : 03318962

Priority date : 03.12.1991

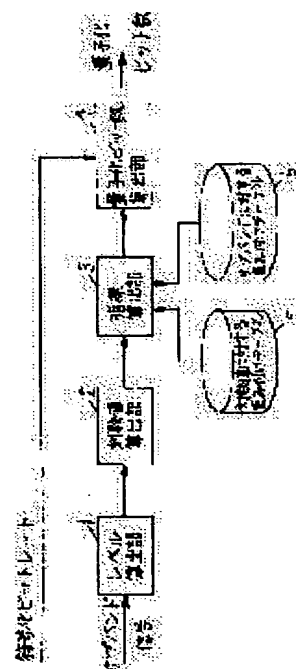
Priority country : JP

(54) ENCODING METHOD FOR DIGITAL AUDIO SIGNAL

(57)Abstract:

PURPOSE: To encode information which is important to the human sense of hearing with efficiency.

CONSTITUTION: A certain number of samples of each subband signal are inputted to a level calculation part 1 to calculate the level of the subband and a logarithmic value calculation part 2 calculates the logarithmic value of the level of each subband. Then an index calculation part 3 calculates an index for calculating the number of quantization bit of each subband from the logarithmic value of the level.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

28.04.1993

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

2558997

[Date of registration]

05.09.1996

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

Best Available Copy

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998,2000 Japanese Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2558997号

(45) 発行日 平成 8 年 (1996) 11 月 27 日

(24) 登録日 平成 8 年 (1996) 9 月 5 日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 3 M 7/30		9382-5K	H 0 3 M 7/30	A
G 1 0 L 7/04			G 1 0 L 7/04	G

請求項の数 5 (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平4-224482

(22) 出願日 平成 4 年 (1992) 8 月 25 日

(65) 公開番号 特開平6-291671

(43) 公開日 平成 6 年 (1994) 10 月 18 日

(31) 優先権主張番号 特願平3-318962

(32) 優先日 平 3 (1991) 12 月 3 日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(73) 特許権者 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 後藤 道代

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電
器産業株式会社内

(72) 発明者 松井 義徳

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電
器産業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 滝本 智之

審査官 東森 秀朋

(56) 参考文献 特開 昭62-57321 (J P, A)

特開 昭59-97242 (J P, A)

(54) 【発明の名称】 デジタルオーディオ信号の符号化方法

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 デジタルオーディオ信号を複数のサブバンド信号に分割し、前記サブバンド信号を人間の聴覚系の特性に基づいて符号化するデジタルオーディオ信号の符号化方法であって、前記サブバンド信号のサンプルを符号化する際の量子化ビット数を、各サブバンド信号のレベルに応じた重み付けと各サブバンドごとに定められる重み付けとによって得られる指標と、あらかじめ定められた符号化ビットレートによって制御することを特徴とするデジタルオーディオ信号の符号化方法。

【請求項 2】 サブバンド信号のサンプルを符号化する際の量子化ビット数を、前記サブバンド信号の指標の和に対する各サブバンド信号の指標の比に基づいて制御することを特徴とする請求項 1 記載のデジタルオーディオ信号の符号化方法。

2

【請求項 3】 サブバンド信号のレベルが、サブバンド帯域内の最小可聴しきい値より小さい場合には、前記サブバンド信号のレベルを零に設定することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載のデジタルオーディオ信号の符号化方法。

【請求項 4】 サブバンド信号のレベルが、他のサブバンド信号によって生じるマスキングしきい値より小さい場合には、前記サブバンド信号のレベルを零に設定することを特徴とする請求項 1、2、3 のいずれかに記載のデジタルオーディオ信号の符号化方法。

10

【請求項 5】 サブバンド信号のレベルが、前記サブバンド信号の所定時間のピーク値によって定められることを特徴とする請求項 1、2、3、4 のいずれかに記載のデジタルオーディオ信号の符号化方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、音楽信号および音声信号を圧縮して符号化する際のデジタルオーディオ信号の符号化方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の帯域分割を用いたオーディオ信号の符号化方法では、ダウンサンプリング周波数と量子化ビット数の積、すなわち、帯域別伝送情報量がその帯域の明瞭度指数貢献度と等しくなるように量子化ビット数を制御していた（例えば、中田和男著；「音声の高効率符号化」1986、56-61頁）。

【0003】図4は従来のオーディオ信号の符号化・復号化方法を説明するためのブロック図である。図4において、13は符号化装置、14は復号化装置である。符号化装置13において、15はオーディオ信号を複数のサブバンドに分割するための帯域分割部、16はサブバンド信号のサンプルを一定のサンプル数ごとに量子化および符号化するための量子化および符号化部、17は符号化されたサブバンド信号を伝送または記録するための多重化部、18はサブバンド信号のサンプルを量子化する際の量子化ビット数を一定のサンプル数ごとに定める量子化ビット数割り当て部である。符号化に当たって、帯域分割の仕方を、その帯域内の明瞭度指数貢献度が等しくなるように分割し、そのダウンサンプリング周波数と割り当てビット数の積、すなわち、帯域別伝送情報量がその貢献度と等しくなるようにビット数を割り当てていた。

【0004】また、復号化装置14は、多重化されて伝送または記録されたサブバンド信号を分配するための分配部19、サブバンド信号のサンプルを逆量子化および復号化するための逆量子化および復号化部20、サブバンド信号を全帯域のオーディオ信号に合成するための帯域合成部21という構成で、復号を行なっている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来の帯域分割を用いたオーディオ信号の符号化装置の量子化ビット制御方法では、帯域別情報量がその明瞭度指数貢献度と等しくなるようにビットを制御しており、情報を効率よく符号化するには有効であった。しかしながら、音楽や音声のように人間の聴覚によって認識されるものに対して、全部の情報量を均一に符号化することは、人間の感覚にとって重要な情報に、より多くのビットを割り当てているとは言えず、限られた符号化容量を効率的に使用しているとは言えないという課題があった。

【0006】本発明は上記課題を解決するもので、限られた符号化容量のなかで、人間の聴覚にとって重要な情報を効率よく符号化するためのデジタルオーディオ信号の符号化方法を提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は上記目的を達成

するために、デジタルオーディオ信号を複数のサブバンド信号に分割し、前記サブバンド信号を人間の聴覚系の特性に基づいて符号化するデジタルオーディオ信号の符号化方法であって、前記サブバンド信号のサンプルを符号化する際の量子化ビット数を、各サブバンド信号のレベルに応じた重み付けと各サブバンドごとに定められる重み付けとによって得られる指標と、あらかじめ定められた符号化ビットレートによって制御するものである。

10 【0008】

【作用】上記のデジタルオーディオ信号の符号化方法を用いて入力信号を符号化すると、人間の聴覚にとって重要な情報が効率よく符号化できるため、従来のように同じ符号化ビットレートによって符号化した場合と比べて、良好な音質が得られるように作用する。

【0009】

【実施例】以下、本発明のデジタルオーディオ信号の符号化方法における、量子化ビット数割り当て部の一実施例について、図面を参照しながら説明する。

20 【0010】図1は量子化ビット数割り当て部を示すブロック図である。図1において、1はレベル算出部、2は対数値算出部、3は指標算出部、4は量子化ビット数算出部、5は対数値に対する重み付けテーブル、6はサブバンドに対する重み付けテーブルである。

【0011】次に図1を用いて量子化ビット数割り当て部の動作について説明する。まず、帯域分割部において複数のサブバンド信号に分割された各サブバンド信号の一定数のサンプルがレベル算出部1に入力されると、各サブバンドのレベルが算出される。レベル算出の一例としては、各サブバンド信号の一定数のサンプルのうち、ピーク値を求めることによって、該当サブバンドのレベルとすることができる。この結果、所定の時間内のサブバンド信号のエネルギーが小さい場合でも、ピークの大きな音質上重要な成分が含まれる場合には、そのサブバンド信号のレベルは大きいことになり、エネルギーなどからレベルを定めた場合よりもより多くの量子化ビット数が割り当てられる可能性がある。

【0012】さらに、対数値算出部2において各サブバンドのレベルの対数値を算出する。対数値算出部2における効果的な実施例について、図面を参照しながら説明する。図2は最小可聴しきい値を示す図であり、7は横軸を周波数、縦軸を音圧としたときの最小可聴しきい値の曲線である。この曲線より下の範囲を聴きとれるのは聴力の良い人であることが、Fletcherらによって報告されている。したがって各サブバンド信号ごとに算出されたレベルの対数値が、サブバンド帯域内の最小可聴しきい値より小さい場合、該当サブバンド信号が零に設定されるようにする。この結果、限定された符号化ビットをよりレベルの高いサブバンドに有効に割り当てることができる。

【0013】対数値算出部2におけるもう一つの効果的な実施例について、図面を参照しながら説明する。図3は各サブバンド信号のレベルを0dBとしたときの他のサブバンド信号に及ぼすマスキングしきい値を示す。マスキングとは一つの刺激が、他の刺激によって隠蔽され、そのために聴取対象となった刺激（音声）の聴取能力が低下する現象をいう（三浦種敏監修；「聴覚と音声」1980，111頁）。例えば、曲線8は0から750kHzの帯域を持つ第1のサブバンド信号から750から1500Hzの帯域を持つ第2のサブバンド信号に対するマスキングしきい値を示したものである。また、曲線9は750から1500Hzの帯域を持つ第2のサブバンド信号から1500から2250Hzの帯域を持つ第3のサブバンド信号に対するマスキングしきい値を示したものである。同様に曲線10は第3のサブバンド信号から第4のサブバンド信号に対するマスキングしきい値を、曲線11は第4のサブバンド信号から第5のサブバンド信号に対するマスキングしきい値を、また、曲線12は第5のサブバンド信号から第6のサブバンド信号に対するマスキングしきい値を示したものである。さらに、第7番目以上のサブバンドが存在する場合には、同様にマスキングしきい値を設定することができる。

【0014】図3に基づいて、実際の各サブバンド信号

のレベルに対応する、一方のサブバンド信号から他方のサブバンド信号に及ぼすマスキングしきい値を計算し、サブバンド信号のレベルが他のサブバンド信号によって生じるマスキングしきい値より小さい場合、該当サブバンド信号を0に設定する。この結果、限定された符号化ビットを、マスクされていない、人間にとってより聴こえやすいサブバンド信号に有効に割り当てることができる。

【0015】次に指標値算出部3において、各サブバンドの量子化ビット数を算出するための指標を算出する。この際、あらかじめ各サブバンドのレベルの対数値にしたがって定められる重み付けの値が登録されている、対数値に対する重み付けテーブル5と、あらかじめ各サブバンドごとに定められる重み付けの値が登録されている、サブバンドに対する重み付けテーブル6を参照することによって、指標を算出する。指標算出の一例としては、各サブバンドのレベルの対数値に応じた重みとサブバンドごとに定められた重みを乗じて、該当サブバンドの指標とすることができる。

【0016】表1はサブバンド数が32個のときの、サブバンドに対する重み付けテーブルの一例である。

【0017】

【表1】

サブバンドNo.	重み	サブバンドNo.	重み
1	0.32	17	0.22
2		18	
3		19	
4		20	0.18
5		21	
6		22	0.16
7		23	
8		24	
9	0.26	25	0.13
10		26	
11	0.22	27	0.11
12		28	
13		29	
14		30	0.10
15		31	
16		32	0.10

【0018】また、対数値に対する重み付けテーブル5およびサブバンドに対する重み付けテーブル6は数式を用いてその都度導くことも可能である。例えば、対数値に対する重み付けとしては、対数値のべき乗を用いることができる。

【0019】最後に量子化ビット数算出部4において各サブバンドに対する量子化ビット数を算出する。量子化ビット数算出部4では、指標算出部3で求められた各サブバンドに対する指標と、あらかじめ与えられる符号化のための全帯域に許される符号化ビットレートから、各

サブバンド信号の一定数のサンプルに対する量子化ビット数を算出する。

【0020】また、量子化ビット数算出部4において各サブバンドごとに量子化ビット数を決定する際に、量子化ビット数を割り当てる対象であるサブバンドについての指標の和に対する各サブバンドの指標の比に基づいて各サブバンドの量子化ビット数を制御することもできる。すなわち、量子化ビット数割り当て対象であるi番目のサブバンドの指標を $W(i)$ とすると、量子化ビット数割り当て対象である全部のサブバンドの指標の和 S

を

【0021】

$$S = \sum_{i=1}^n W(i)$$

ただし、 i は量子化ビット数割り当て対象のサブバンド
 n は量子化ビット数割り当て対象のサブバンドの数

【0022】として求め、サブバンド j の量子化ビット数を

【0023】

【数2】

 $W(j)/S$

【0024】に基づいて制御する。この結果、各サブバンドに割り当てられる量子化ビット数は指標の値に基づいて簡単に求めることができる。

【0025】以上のように本実施例によると、レベルの対数値と周波数に応じた重み付けテーブルを参照して、各サブバンドに対する重みを決定し、この重みをもとに各サブバンドごとに量子化ビット数を決めるための指標を求め、量子化ビット数を決定し、人間の聴覚にとって重要な要素であるオーディオ信号のレベルと周波数を考慮しているので、良好な音質を得ることができる。また、本量子化ビット数割り当て部は帯域分割部において分割された各サブバンド信号のサンプル値を用いて、しかも重みはあらかじめ重み付けテーブルに登録されているので、容易な処理で効果的な結果が得られる。

【0026】

【発明の効果】本発明は、以上の実施例で説明したようなデジタルオーディオ信号の符号化方法を提供するものであって、以下に記述するような効果を奏する。すな

わち、デジタルオーディオ信号を複数のサブバンド信号に分割し、サブバンド信号のサンプルの量子化ビット数を人間の聴覚系の特性に基づいて減少し、符号化する方法であるから、限られた符号化容量のなかで、人間の聴覚にとって重要な情報を効率よく符号化することができる。しかも、一定の時間ごとに量子化ビット数を入力されたデジタルオーディオ信号の特性に合わせて決定するので、いかなる種類のオーディオ信号にも適した、オーディオ信号の符号化方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例のデジタルオーディオ信号

の符号化装置の量子化ビット数割り当て部のブロック図

【図2】最小可聴しきい値を示す特性図

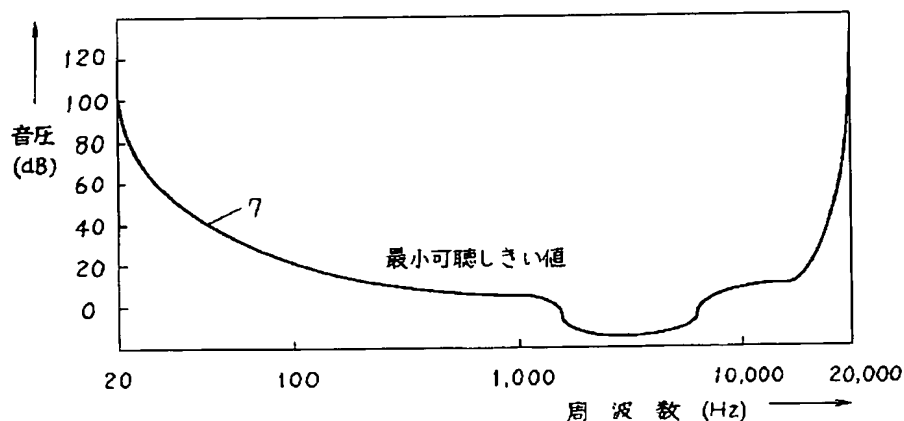
【図3】マスキングしきい値を示す特性図

【図4】従来のオーディオ信号の符号化・復号化装置のブロック図

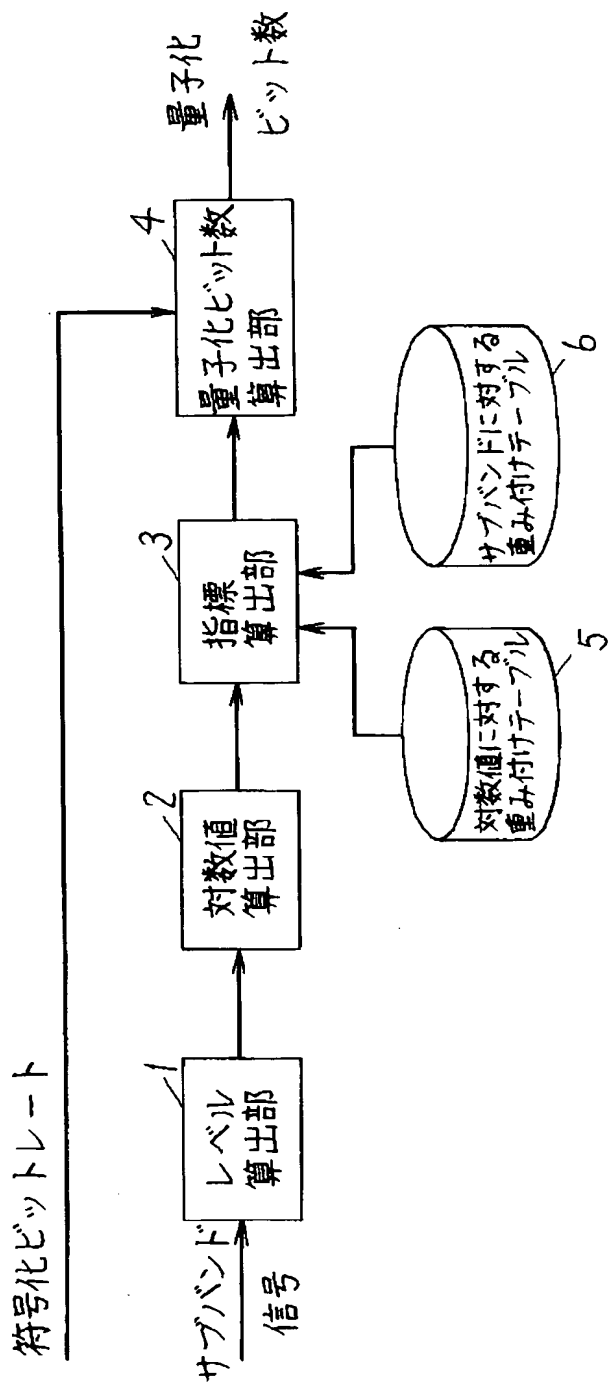
【符号の説明】

- 1 レベル算出部
- 2 対数値算出部
- 3 指標算出部
- 4 量子化ビット数算出部
- 5 対数値に対する重み付けテーブル
- 6 サブバンドに対する重み付けテーブル

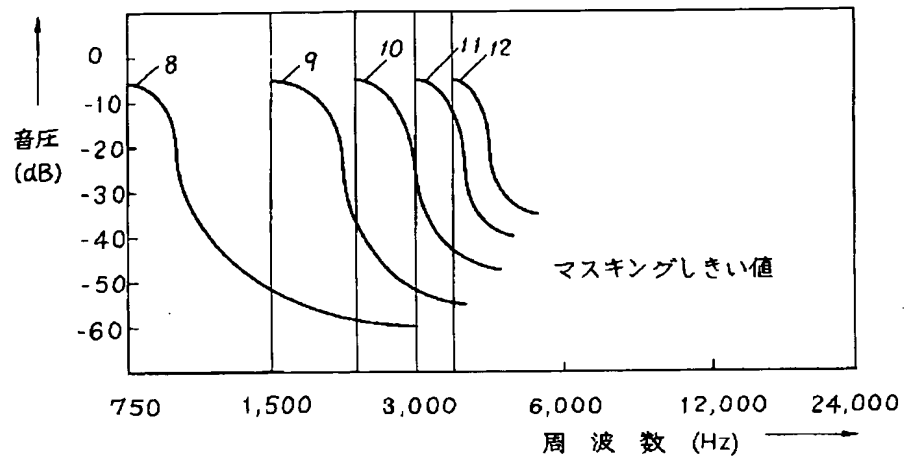
【図2】



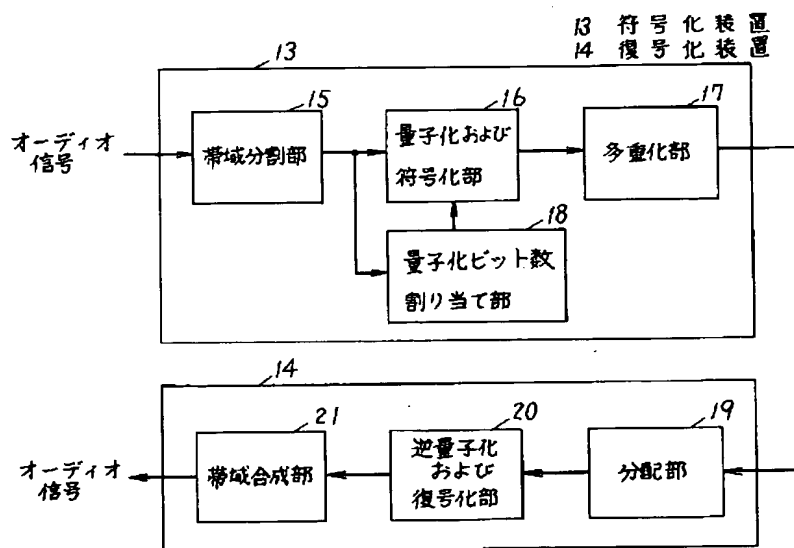
【図1】



【図3】



【図4】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.